Rocznik III. Tarnów, 15 sierpnia 1882. Nr. 16.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny.

zarazem

Organ Oddziału Towarzystwa rybackiego w Tarnowie.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb półrocznie 1 r 60 kop Przedpłatę przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 4—7.

Treść: Towarzyskie życie i praca zwierząt. (Podał Edward Gutkowski naucz. z Dukli). — Ciepło w ziemi i na ziemi. Fr. Mohra tłum. M. Wszelaczyński. Trzęsienie ziemi. (Ciąg dalszy). — Rzut oka na rozwój teoryj geologicznych. Z niemieckiegoDr. K. Martina, tłum. Maciej Wszelaczyński. (Dokończenie).

Towarzyskie życie i praca zwierząt.

(Podał Edward Gutkowski naucz. z Dukli.

Wyjdźmy dla odświeżenia umysłu i odetchnienia świeżem powietrzem z murów zadusznego, gwarliwego, zapylonego miasta, a pokierujmy kroki na otwarte pole. Tu swobodni jesteśmy pośród rozległych obszarów zbożowych, kwiecistych kobierców łąk, szumiących zdala borów, płynącego strumyka i zamykającego nas zewsząd widnokręgu. Mylilibyśmy się jednak sądząc, że sami jesteśmy wśród tej uroczej świątyni. W około nas mnóstwo jestestw ożywiających przestrzeń nieuścignioną okiem. Tu spostrzeżemy kopce ziemi, mieszkania podziemnego kreta, tam znowu snują się roje pracowitych pszczółek, w cienistym gaju nuci słowik, po pod obłoki wzbija się orzeł, w błękitnem przestworzu powietrza zawisnął skowronek, wśród moczar kroczy poważnie bocian, po kwiecistych łąkach bujają motyle z niezliczonym zastępem innych owadów, ponad gajami zakrzyczy gwarliwa sójka, pięknopióra wilga; to wszystko ożywia przyrodę, budzi z zadu-

mania gnuśnego leniwca, pokrzepia umysł rolnika przy żmudnej pracy, zastanawia przyrodnika i zmusza do badania tworów przyrody. Cóż nadaje życie błogie przyrodzie? Oto ulubione zwierzęta nasze na lądzie, w powietrzu i wodzie, które jedynie dla rozrywki, przyjemności i korzyści człowieka początek swój mają. Zwierzęta zajmowały od dawna ciekawość człowieka, gdyż dotykają wielostronnie jego życia cielesnego i duchownego. Czyż w istocie nie poznał człowiek zaraz w początkach stworzenia przeznaczenia tychże, gdy uzbroiwszy się w drewno, chodził po lesie i polował, po czem mięso spożywał a skórę użył za okrycie nagiego ciała? Niezawodnie wszędzie wyręcza dziś zwierzę człowieka, zaspakaja potrzeby jego życia a w niektórych wypadkach daje wzory do naśladowania. Czy nie jest pięknym przykładem dla nas częstokroć ich wzajemna zgodność, pożycie towarzyskie, wzajemne łączenie się do pracy lub wyręczenie przy tejże i to w celu ułatwienia sobie warunków do życia, pomocy, obrony i t. p. przy czem też na różnych pomysłach im nie zbywa. Zwierzęta żyją bądź osobno każde dla siebie, bądź parami, bądź łączą się gromadnie w towarzystwa. Że istnieją stowarzyszenia między zwierzętami i nie bez celu, na to nie trudno o dowody, bo codzienne doświadczenia naocznie o tem nas przekonują. Dla krótkiego tylko zapoznania czytelników naszych z towarzyskiem życiem i pracą zwierząt naprowadzę tu niektóre gromady.

Już u zwierząt najniższego ustroju napotykamy na ogromne zastępy stowarzyszenia do pracy. Do takich żyjątek należą pierwoszczaki mikroskopiczne, bezpostaciowe, bez osobnych narzędzi wyższym zwierzętom właściwych, gromadnie żyjące a stanowiące jednę pierwoszczę, która ich ciało tworzy. Pierwoszcza czyli masa galaretowata, zalegająca nieraz wielkie przestrzenie na powierzchni morza, mieści w sobie miliardy tych żyjątek, co udowadnia, że same dla siebie wyłącznie żyć nie mogą, bo nie miałyby podstawy do utrzymania się. Kropelka wody, na pozór malutka, nie daje nam do poznania, że w niej porusza się milionowa gromadka żyjątek mikroskopicznych, zaopatrzonych w przyrządy do pływania i odżywiania się, którą nasi przyrodnicy pod nazwą wymoczków poznali — a cóż dopiero powiemy o tej ogromnéj ilości wody w morzach, jeziorach, rzekach, potokach, strumykach, stawach, źródłach, w której poruszają się miliardy tych samych żyjątek, służących innym większym zwierzątkom za pożywienie.

Każdy prawie zna gąbkę, lecz nie każdy wie, czyjem dziełem jest ona. Cała ta podziurawiona plecionka jest wynikiem wspólnej pracy gąbczaków, które przyczepiają się masami do brzegów i skał morskich, wytwarzają z własnego ciała galaretowatą masę, którą człowiek bryłami odrywa, pierze, ługuje, suszy a podziurawioną masę stałą pod nazwą „gąbka“ w handlu sprzedaje. Odważny i śmiały nurek, zapuszcza się w głębiny morskie na dno, bo chce szukać tam ukrytego skarbu, jakim są potężne ławice, rafy i atole koralowe. Cały ten ogrom skał koralowych potworzyły na dnie koralowce, zwierzęta malutkie, gromadnie żyjące, przyrosłe do skalistego dna. Koralowiec czerwony i inne odmiany jego: organkowiec, tołp brodawczasty, przyczepione do skały, od czasu do czasu wydzielają z ciała swego masę płynną, która tężejąc, tworzy drzewkowatą koralowinę, okrytą zewnątrz białawą, miękka korą, w której zwierzątka w komórkach zamknięte przesiadują. Po wydobyciu na powierzchnię giną i łatwo je potem oddzielać. Niejeden nurek przepłacił życiem wydobywanie tychże a proszę obliczyć, ile pracy kosztował bodajby jeden sznurek, którym się szczyci niejedna kobieta, tak jej do twarzy.

Żeglarzom przytrafiło się często widzieć powierzchnię morza ustrojoną za dnia świetnemi barwami a w nocy uroczem świeceniem, które żeglugę ułatwia i uprzyjemnia. Cóż to być może, spyta ktoś? Są to zwierzątka morskie, (chełbia modra z rodziny meduz), które wypłynęły na powierzchnię morza w ilości, jak piasek na dnie i nadały w skutek fosforycznej barwy własnego ciała tak cudną barwę morzu. Jak wielką ilość drobniutkich żyjątek pochłania morze, dość powiedzieć, że niektóre z rodziny mięczaków w ubiegłych okresach geologicznych potworzyły całe ogromne pokłady na dnie morza z własnych skamielin. Belgia i Hollandya, nadmorskie państwa europejskie mają wybrzeża ze skamielin żyjątek morskich, a jako kraje nisko położone, często zalewane były, gdyż w skutek podnoszenia się dna, woda występować musiała, przeciw czemu dziś porobione są tamy i groble dla bezpieczeństwa. Inne rodzaje żyjątek (świdrak) wwiercając się łącznie w drewniane spody okrętów, niszczą takowe i nieraz narobiły już wiele szkody przedziurawieniem tychże i udaremniły żeglugę. Inne znowu jak (skałotocze) powydrążały skały podwodne, wskutek czego woda wnikając w otwory, rozkłada takowe a drobniutkie cząstki układając się na dnie, utworzyły humus a otwory posłużyły innym zwierzętom na mieszkanie.

Chcąc mieć wyobrażenie o rozmnażaniu się np. ostrygi, dość powiedzieć, że w niektórych porach w takiej ilości się pojawiają, że człowiek napełnia niemi miliony beczek; konsumują je mieszkańcy nadmorscy i zaopatrują większe miasta europejskie w ten produkt handlowy. Perłopław wydziela na powierzchni ciała ciecz, która tężejąc, dostarcza perełek i macicy perłowej. Szołdra znowu wydziela przy nasadzie nogi małej jedwabiste włókienka złotozielonawe, zwane bisiorem, z których mieszkańcy tkają nici i robią drogocenne woreczki na pieniądze, rękawiczki, pończochy i t. p

Wspomnieć mi jeszcze wypada, że niektóre (szkarłatnik) dostarczały w starożytności barwy do farbowania wełnianych tkanin na czerwono i fioletowo — dziś dostarcza pięknej barwy koszenila. Wszystkie mięczaki żyją gromadnie, a jeżeli posiadamy dziś jakie drogocenne rzeczy, wspólna praca ich tego dokonała. Matki utyskują często na różne przypadłości chorób u dzieci a często żalą się, że dzieci cierpią na robaki czyli glisty. Są to w istocie zwierzęta, które czasami gromadami żyją w jelitach, sprawiają niepokój; świąd i boleści, pchają się czasem do gardła i mogłyby udusić, gdyby przedtem nie użyto środków do spędzania i otrucia. Dobrze wtedy dzieciom dawać do wąchania czosnek, do jedzenia cukierki glistnikowe, kwas z kapusty, barszcz burakowy a jak najmniej słodyczy. W mięśniach u ludzi i zwierząt pasożytują krociami drobniutkie, nitkowate żyjątka. Są to tak zwane włosieńce czyli trychiny. Gdy człowiek spożyje kawałek mięsa bądź surowego, bądź niedogotowanego, trychiną zalęgłego, natedy żyjątka uwalniają się z torebek. przebijają się przez jelita i ciągną do mięśni. Wędrówka ta przyprawia człowieka o dokuczliwe choroby. Podobnie jak trychina udziela się człowiekowi tasiemiec czyli soliter. Przejście jego do jelit jest następujące: Człowiek lub zwierzę mające tasiemca w całym rozwoju, wydzielają z odchodem ostatnie członki jego zapełnione jajkami czyli zarodkami. Zarodki opatrzone haczykami spożywa przypadkowo z paszą bydło, najczęściej świnia, pies i owca. Takowe następnie czepiają się trzewiów, przegryzają ściany i dostają się do mięśni. Tu dopiero przedłużają się, dostają z jednego końca rodzaj główki z haczykami, z drugiego bąbelek wodą napełniony i pod nazwą bąblowców a u świń wągrów pasożytują. Gdy człowiek zje kawałek takiego mięsa, młode czepią się haczykami trzewiów traci bąbelek, wydaje liczne członki i dochodzi w 2 — 3 miesiącach długości kilku metrów a wtedy go pospolicie soliterem albo

tasiemcem nazywawy. Człowiek udręczony soliterem dużo jada, źle wygląda i gdyby nie radził, umrzeć może. Chcąc go się pozbyć, koniecznie głowę stracić trzeba, bo inaczej soliter ciągłeby się odnawiał i dorastał do niezwykłej długości. Z tasiemca psiego bąblowce dostawszy się owcy, żyją w mózgu i sprawiają chorobę „kołowacizną“ zwaną. W wątrobie u ludzi i zwierząt pasożytują także żyjątka (motylice), które wywołują znowu chorobę „motylicą“ zwaną.

Rolnicy skarżą się na krety, które im w polu nasypują liczne kopce i niweczą zasiew, a nie wiedzą, że zwierzęta te polują za dżdżownicami w ziemi, co nas przekonuje, że po deszczu licznie po ziemi pełzają. Są to szkodniki, których pochód w ziemi i zbytnie rozmnażanie powstrzymuje kret, wielce zasłużony owadożerca, niewinnie prześladowany. Po wilgotnych i ciemnych miejscach, pod kamieniami, podłogą spruchniałą, na ścianach podmokłych pojawiają się gromadnie stonogi. Są to w istocie obrzydłe i uprzykrzone stworzenia, które we dnie przechowują się a nocą tłumnie za żerem wychodzą. Do tej rodziny należą i raki, które się z ikry rozmnażają i w dziurach brzeżnych gromadnie żyją. Od maja aż do sierpnia prawie odbywają na nie połowy a stanowią one u ludzi biednych zarobek w tym czasie. Biedne te stworzenia nie mało męczarni przechodzą, zanim na stół przyjdą, bowiem niepraktyczne gospodynie nalewając je zimną wodą i stopniowo ogrzewając, na takie udręczenie pozwalają, póki wrząca woda nie zakończy strasznej męczarni

Niechlujstwo u niektórych ludzi sprowadza często (u żydów) opryszczenie naskórka, bowiem malutkie żyjątka (świerzbowce) wgryzają się szczękami na miejscach delikatniejszych i sprawiają świąd nieprzyjemny. Jak licznie żyją te zwierzątka, przekonują wrzody u ludzi na całem ciele a w każdym krążą te żyjątka stadami, raniąc mięśnie i wgryzając się coraz głębiej. Nie należałoby przeto dotykać się krostowatego, albowiem niepostrzeżenie łażą świerzbowce po wierzchu skóry i łatwo dostać się mogą na skórę zdrowego. U zwierząt również pojawiają się świerzbowce, często bowiem słyszymy o zaparszywionych psach, kotach, owcach i t. p. Na powłoce starego sera łażą krociami serowce, tocząc ser. Oprócz tu wymienionych jest wiele innych roztoczów, a wszystkie są małe, częstokroć gołem okiem niewidzialne.

Tu i owdzie na wiosnę i w lecie widzimy gromadkami latające motyle i spyta kto, dlaczego tak latają. Oto jak między ludźmi, podobnie i zwierzętami tworzą się osobne partye zgadza-

jące się z sobą, a łącząc się razem, łatwiej wyszukują posiłek i bezpieczne miejsce dla odpoczynku. Motyle znoszą jaja na liściach drzew, krzewów, roślin pastewnych i jarzynowych, z których wylęgają się gąsienice, zalegające roślinność. One to właśnie a nie motyle wyrządzają szkody w polu i ogrodzie. Po pewnym czasie smutnieją, mniej stają się żarłoczne i zapoczwarczają się. Z gąsienic najbardziej na uwagę zasługuje jedwabnica, hodowana umyślnie dla jedwabiu. Gąsienice żyjąc gromadnie dokonują zniszczenia nietylko w plonach, lecz także po lasach, spichrzach, w domu. Do takich szkodnic należy gąsienica mola, niszcząca sukna i futra, kornika drukarza, wiercąca pod korą drzew chodniki; wołka zbożowego, niszcząca ziarna zboża, różne rodzaje owocówek, niszczących w zarodzie owoce, gąsienice w bobie, grochu i t. p. Gąsienica chrabąszcza żyje w ziemi pod nazwą pędraka i niszczy korzenie roślin. Roje chrabąszczy latające w maju i czerwcu najlepiej przekonują, jak liczne są ich gąsienice w ziemi, jak wielkie czynią zniszczenie i gdyby nie rolnik, który je wyoruje i ptactwo, ktore chciwie zbiera, wiele roślinność od nich ucierpiećby musiała. Chrabąszcze żyją parami a latają gromadami. W lecie po kuchniach, pokojach, stajniach, ogrodach, łąkach, obok bydła i koni latają rojnie muchy i pokrewne im osy, bąki, szerszenie i pszczoły. Rozmnażają się z jaj, które składają w śmieciach, inne (jak plujka) w mięsie i padlinie, inne (jak giez owczy) w nozdrzach owiec, z których wylęgłe gąsienice żywią się śluzem, sprawiają dokuczliwe parskanie u owiec, inne (jak gzik) składają jajka na konie, poczem gąsienice dostawszy się do żołądka, żywią się sokami a po kilku tygodniach wychodzą z odchodem bydlęcia i zapoczwarczają się. Bydlęta opętane gzikami łatwo poznać, bo mają na skórze gule i są na pastwisku niespokojne; inne (jak bąk bydlęcy) niepokoją bydło; przekłuwając skórę i krew wysysając. Wieczorem podczas dni skwarnych napełniają powietrze miliony roje komarów, dokuczają ludziom i zwierzętom, bo kłują i krew wysysają. One są zwiastunami zmiany powietrza na deszcz, jeżeli rojnie latają i dokuczają. A któż nie zna mszyce, uczepione rojami na młodych gałązkach i liściach a wysysające sok niezbędny roślinom? I tak: korówka wysysaniem kory niszczy jabłonie, torebnica zamienia w mokrych latach śliwki w narośla torebkowate bez pestki i t. d.

Mszyce rozmnażają się bardzo prędko, bo już z jednej samicy w piątem pokoleniu powstaje 5 milionów mszyc. Wypuszcza-

jąc słodki sok z kałduna, zwabiają do niego mrówki i inne owady, które rade napawają się nektarem słodkiem. W pewien piękny poranek nie zwiastujący burzy, zaciemnia się słońce, słychać szum, wrzask ludzi biegnących ze zwrokiem utkwionym w niebo. Co to nowego? Oto tłum szarańczy na kilka mil wzdłuż i wszerz, która lada chwila spuścić się może na łany zboża i ze szczętem zniszczyć! I tak rzeczywiście jest. Biada okolicy tej, w której spadła szarańcza, bo tak żarłoczna, że zeżre wnet zboża, trawy liście, nie zostawiwszy piędzi ziemi z roślinnością. Ludzie zewsząd zbiegają się, tłumiąc nogami, lecz zupełnego wyniszczenia nie mogą dokonać. Nadto wspomnę, że szarańcze pobite gnijąc, zarażają wyziewami powietrze, w skutek czego powstają różne choroby między ludźmi i rozszerzają się dalej. Nikt również nie zaprzeczy dokuczliwości pchły i wszy. Pchły składają jajka w gnijące rzeczy, trociny, śmiecie, pruchno, szpary podłogi i t. p. przepoczwarczają się w owad doskonały i niejednemu przerywają błogi sen. Wszy pasożytują na ciele ludzkiem i zwierząt, składają jajka, gnidami zwane a już po kilku dniach wylęgają się młode. Na ssawcach i ptakach żyją osobne gatunki wszów, jak to często da się słyszeć u ludzi, kura ma wszy, krowa dostała wszy, świnie mają wszy itd. Po szparach ścian, łóżek lęgną się gromadnie pluskwy, ohydne, obrzydłe, natrętne i nie do wytępienia owady. Są tem bardziej dokuczliwe, że śmierdzą i kąsają dotkliwie, a wytrzymując głód i zimno przez kilka miesięcy, są z powodu tego nie do wytępienia *(Dok. n.)*

Ciepło w ziemi i na ziemi.

Fr. Mohra. Tłum. M. Wszelaczyński.

(Ciąg dalszy).

Skoro przypuścimy, iż się woda w wnętrzu ziemi powoli rozgrzewa i z czasem utworzy parę dosyć silną do podniesienia warstw jej, naówczas musiałoby się to wyniesienie powolnie poczynać; nie można sobie bowiem wyobrazić wytwarzanie się wy-

buchowej pary bez wybuchu. Wsteczne jedynie zaklęśnięcie ziemi do jej pierwotnego położenia mogło spowodować wstrząśnienie. Ponieważ się jednak para nie mogła przebić ani nie przebiła, więc nie mogę sobie tego wyjaśnić, dlaczego ma się para wodna w kilku chwilach uspokoić, by się znów dopiero ozwać po długim szeregu lat.

Kto chce z tej strony tłumaczyć trzęsienie ziemi, ten popadnie wnet w mnóstwo sprzeczności i niemożliwości, tak iżby można usprawiedliwić słowa Babinet'a, że wyjaśnianie trzęsienia ziemi za pomocą wytwarzania się pary byłoby wielkim fizycznym błędem.

Możemy tu roztrząsać ze stanowiska fizyki pary pytanie, ażali para wodna byłaby kiedykolwiek w stanie podnieść skorupę ziemską przy wzmagającej się temperaturze 1^0 C. na każde 100 stóp. Zaraz napotykamy tu na trudność, iż dotąd możemy oznaczyć stosunek między rozprężliwością a ciepłem tylko na $23\frac{1}{2}$ atmosfer około; i według Egen'a prowadzi każda inna formułka do błędów, skoro się chce oprzeć na wnioskach dalszych, leżących po za szeregiem doświadczeń. Przy próbnym obrachunku wystawiamy się również na popełnienie błędu tego Przyjmijmy formułę zestawioną z badań fr ncuskich akademików Arago'a i Dulong'a, jako najwiarogodniejszych, naówczas rozprężliwości 1000 atmosfer odpowie temperatura 516·76° C. Jeżelibyśmy opuścili warstwę niezmienną, tylko przyjęli wzmaganie się ciepła o 1^0 C. na każde 100 stóp, naówczas odpowie tej temperaturze równej rozprężliwości 1000 atmosfer głębokość 51676 stóp; przyjmijmy teraz 32 funtów wody = 1 atmosferze, naówczas odpowie tej głębiznie nacisk wodny $\frac{51676}{32}$ = 1615 atmosferom. Ale ziemia ma ciężkość przeciętną stosunkową 2·5 do 2·7; istotny więc nacisk ziemi wynosiłby co najmniej $4037\frac{1}{2}$ atmosfer. Ale z tym naciskiem łączy się jeszcze siła spójności warstwy ziemi 51616 stóp grubej, nie można bowiem podnieść części ziemi nie oderwawszy jej od części przyległych spokojnych. Nie jesteśmy w stanie ocenić tej siły spójności; zawsze wyniesie ona tyle co nacisk jeżeli nie więcej znacznie. W głębinie wspomnianej trzebaby zatem przezwyciężyć 8000 atmosfer, podczas gdy prążność wody tylko ich 1000 wynosi. Wśród tych okoliczności niemożliwem wszelkie podniesienie. Przy wzrastającej temperaturze para zgęszcza się i przy pewnej temperaturze jest ciężkość stosunkowa pary wodnej równą ciężkości wody; ten stan ciepła osiągnął już Cagniard de la Tour przy eterze i kwasie węglanym. Od

tego punktu począwszy nie może się prężenie pary inaczej zwiększać od prężenia gazów niezmiennych w przestrzeni stale ograniczonej, odtąd zatem trudno bardzo wyczekiwać znaczniejszego wzmożenia się siły. Po pomiarach wszakże w Speremberg'u przedstawia się ten stosunek jeszcze gorzej. Według nich bowiem ciepłostan wewnętrzny ziemi nie dosiągłby nigdy 1000° C., tylko stanąłby w głębokości co najwyżej 10.000 stóp na 100 do 200°C. niezmiennie.

Widzimy więc, że się teorya wzniesień za pomocą pary czy to przy trzęsieniu ziemi czy przy wynoszeniu gór, w obec fizyki pary nie utrzyma, przeciwnie musi ona upaść jako bezpodstawna i mylna. Musimy zatem szukać innego źródła do wyjaśnienia trzęsienia ziemi. Tego dzieła dokonał Volger z powodzeniem. W dziele jego o trzęsieniach ziemi w Szwajcaryi w r. 1855 zebrał on nietylko jak najdokładniej wszystkie dane, ale nadto postanowił i rozwinął teorję.

Każdy ruch potrzebuje przestrzeni, bo ruch jest zmianą miejsca By powstał ruch wstrząśnienia musi ku temu istnieć przestrzeń wydrążona. Takie przestrzenie powstają w ziemi przez wypłukanie. Są one albo w związku z sobą jak to w jaskiniach widzimy, albo nie ma między niemi żadnego związku, co ma miejsce w skałach podziurawionych i osłabionych częściowym rozkładem.

Obydwa wypadki mogą się stać przyczyną trzęsienia ziemi. Gdzie te próżne przestrzenie w związku z sobą, tam mogą się części pojedyńcze sklepienia urywać i spadać, i zderzeniem wywołać na dalszą nawet odległość wstrząśnienie powierzchni ziemi. Skała wypłukana czyli góra taka nadpsuta może się zgęszczać za pomocą wklęsania, póki nie nabierze siły odpowiedniej naciskowi W obu wypadkach nastąpi wywiązywanie się ciepła stósownie do mechanicznego działania; przy spadających sklepieniach powstanie ciepło na miejscu zderzenia się, przy powolnem zapadaniu się na miejscach zgęszczenia. Uderzenie spadającej bryły wywołuje drgania w każdem sprężystem (elastycznem) ciele. To drganie pochodzi najpierwej od zgęszczenia miejsca bryłą trafionego, które udziela za pomocą rozlegania i sąsiedniem częściom według praw ruchu fal. Można oznaczyć dokładnie szybkość szerzenia się tego drgania, gdyż ona zależy od sprężystości ciała i jest równą szybkości rozlegania się głosu w ziemi. W temże samem medium czyli wątku pośredniczącym rozlegają się wszystkie fale z jednakową szybkością bez względu na oddalenie od

miejsca poczęcia. Łuk drgania (siła głosu, zboczenie struny od prostej linii) nie ma z szybkością rozlegania się żadnej styczności. Im wstrząśnienie mocniejsze, tem się dalej rozlega, aż w końcu ginie. Ale całą działalność mechaniczną, trzeba wymienić na odpowiednią ilość ciepła, bo i głos przeistacza się również ostatecznie w ciepło. Lekka mgła niknie zupełnie wśród silnej kanonady, gdyż się malutkie kropelki w rozgrzanem głosem powietrzu rozpuszczają (bitwa pod Trafalgar).

Trzęsienia ziemi są z powodu tego wiecznie powracającymi pośrednikami wewnętrznego ciepła ziemi; i nie mogą one póty ustać, póki słońce świeci i póki się chmury nad ziemią unoszą. Jedno tylko wstrząśnienie może wywołać trzęsienie ziemi; ztąd również może nastąpić zmiana powierzchni ziemi, a będzie to zawsze zapadnięcie czyli zaklęśnięcie. Zdarzały się również przytem przypadkowe wynoszenia się lądu, ale jeno naówczas tem większe zaklęśnienie towarzyszyło. Skoroby bowiem wyniesienie miało pod względem przestrzeni przewyższyć zaklęśnienie, musiałaby powstać naówczas próżnia wewnątrz; co się sprzeciwia z prawidłami i przebiegiem rzeczy.

Podczas trzęsienia ziemi w Lizbonie uczuto podziemne uderzenie, które największą część miasta zburzyło (1. listopad. 1755 roku). Morze cofnęło się najpierwej i opróżniło brzegi, potem dopiero wróciło, a fale wznosiły się o 50 stóp wyżej po nad zwykły poziom. Z sąsiednich gór pospadały w doliny ogromne głazy. Wiele ludzi schroniło się na marmurowy nowo zbudowany Kay, by ujść przed niebezpieczeństwem walących się domów. W jednej chwili zapadł się cały brzeg wraz z Kayem pod morze, i ani jeden trup nie wypłynął. Także łodzie, na które ludzie się schronili, potonęły jakby w wirze, i nie widziano później żadnego z nich odłamka. Tajo mierzy w tem miejscu 600 stóp głębokości.

Wielką falę uczuto w Kadyksie, Tangier, Funchal, a i wiele okrętów na morzu dostrzegło ją, wstrząśnienie rozszerzyło się po całej niemal Europie. Równocześnie (1 listopada 1855 r.) poruszały się silnie jeziora szwajcarskie i morze koło wybrzeży szwedzkich; nawet koło Antyllów, Martyniki, Antigua i Barbados wzniosło się morze niespodzianie o 20 stóp, podczas gdy zwykły przypływ nigdy 18 cali nie przenosi. Z wyłożonego poglądu łatwo wyrozumieć, iż jedno trzęsienie ziemi może za sobą pociągnąć inne w innem miejscu; bo takie kawałki skał, które słabo się trzymają jedynie siłą spoistości, mogą się oderwać

z powodu wstrząśnienia jak również spowodować swym spadkiem nowe wstrząśnienia. I w istocie zdarzyło się to już niejednokrotnie.

Z wielu wypadków dostrzeżono, że nawet mniejsze massy mogą spowodować rozlegle się rozciągające wstrząśnienia. Gdy się oberwał i spadł z wieży wielki wiszący dzwon w Münster w Westfalii, odczuto równocześnie wstrząśnienie w Ibbenbühren (około 4 mil w prostem oddaleniu) i myślano, że to trzęsienie ziemi. Wielki młot parowy P. Krupp'a w Essen, ważący 1000 cetnarów i spadający z wysokości 10 stóp, sprawia takie wstrząśnienie ziemi, iż robi wrażenie wystrzału armaty najcięższego kalibru w domu Krupp'a, w którym się wszystkie szyby trzęsą, chociaż oddalony od młota o kilkaset sążni. Uderzenie o ziemię ozywa się o sekundę później w postaci odgłosu w powietrzu (Adam Burg). Pół mili wokoło spadają mieszkańcom z półek miski i inne naczynia kuchenne, gdy młot w ruchu. Mechaniczne działanie jednego uderzenia równa się jednemu milionowi funtów stopowych, a skutek termiczny 714 funtom wody ogrzanej na 1° C. Kowadło pod ten młot osadzone w ziemi waży 30.000 cetnarów.

Przewracanie kamieni w kamieniołomie czuć w znacznym okręgu w postaci wstrząśnienia pod stopami. Widać więc, że potrzeba tylko większych mas by wywołać toż działanie we większych rozmiarach i na rozległość znaczniejszą.

Uznawszy raz prężące pary wodne za podstawę, przyjęli geologowie plutonistyczni w myśl jej źródła ciepłe jako środki ochrony i bezpieczeństwa przeciw trzęsieniom ziemi. Według naszego poglądu są one raczej ich przyczyną, gdyż powodują w ziemi wypłuczyska i wydrążenia próżne. Niezmierna zawartość gipsu w wodach kąpielowych w Leuk, Brieg, w strumyku Rothbach koło Saas im Grund i w innych źródłach kraju, pochodzi według Volger'a z pokładów gipsu, które się w kilku miejscach w dolinie Rony odsłoniły, i które sięgają nawet głębizny jednej mili szczególniej w dolinach Gornu, Visp i Nicolai; $^1/_4$ mili kwadratowej tej skały cięży ogromem 184 bilionów funtów. Samo źródło Wawrzyńca w Leuk musi tu wypłukać w sześciu wiekach próżnię, która mierzyłaby jednę stopę wysokości, gdyby ją jednostajnie pod miejscem kąpielowem rozprzestrzenić. Łatwo więc pojąć, dlaczego się pojawiają w Wallis trzęsienia ziemi od czasu do czasu.

Okolice Brussy w Małej Azyi obfitują również w źródła gipsowe, i tegoż roku 1855 nawiedziły Brussę straszliwe trzęsienia ziemi. Nie słyszano również nigdy, by trzęsienia ziemi nawiedzały mniej okolice Karlsbadu lub Wiesbadenu od innych miejscowości leżących w pewnem oddaleniu. Volger przytoczył w swem dziele powyżej wspomnianem 1230 dokładnie opisanych trzęsień ziemi w Szwajcaryi, i doszedł do wniosku, iż zjawiska trzęsienia ziemi pojawiają się w okolicach nacechowanych pewnem uwarstwowaniem, są skutkiem wpływów będących z stanem powietrza w związku najściślejszym; i że tu główną rolę odgrywają warstwy wapienia i gipsu.

Osobliwszą uwagę zwróciły na siebie trzęsienia ziemi zaszłe w latach 1868 — 71 w Grossgerun, małej miejscowości leżącej koło kolei żelaznej wiodącej z Darmstadtu do Moguncyi. Leży ona w prostej odległości około 3½ mili od Wiesbadenu, 4¼ mil od Hamburga vor der Höhe i 2⅓ mili od Nanheimu. W niewielkiej więc odległości znachodzimy tam 3 sławne źródła, które się odznaczają obfitością wody i zawartością soli rozpuszczonych. Wszystkie one są źródłami słonemi nie zawierającemi w sobie węglanu sody, który przeważa w źródłach Eifeli. Tu trzeba przypuścić potężne pokłady soli kamiennej w znacznej głębokości; pokłady te mogły się zasypywać, ale się mimo to solanka dobywa. Źródła w Wiesbaden unoszą z sobą według rozbiorów i obfitości wody 12½ milionów funtów rocznie składników stałych, a wśród nich przeważnie sól kuchenną. Źródła w Hamburgu unoszą z sobą około ½ miliona funtów soli. Ale to nic w obec Nanheimu, którego sól rocznie wynoszona stanowi kostkę solną mierzącą 100 stóp w rozmiarach kubicznych. Przypuśćmy że te źródła, z których Wiesbaden było już znane Rzymianom pod nazwą Fontes Mattiaei, płyną tylko 1800 lat, a wyniesie ilość soli spłukanej dla Wiesbadenu 25.000 milionów funtów, dla Homburga 495 milionów funtów a dla Nanheimu 200.000 milionów stóp kubicznych. Chcąc sobie rzecz wyobrazić, trzeba rozważyć, iż milion stóp kubicznych tworzy kostkę mierzącą 100 stóp, co wyjdzie mniej więcej na podwójną wysokość domu mieszkalnego wraz z dachem. Wszystka ta sól przedstawiałaby kostkę mierzącą 5848 stóp, aby sobie i to wyobrazić łatwiej, napomknę, iż ta wysokość przewyższa o 348 stóp wyniesienie się Rigi ponad poziom morza, równą ona siedmiorakidj wysokości skały smoczej (nad Renem), i jedenastokrotnej wysokości wykończonej katedry w Kolonii. Ale postać próżni spowodowanej wypłukaniem

soli nie jest kostką bez wątpienia, a i źródła płyną dłużej niźli 1800 lat. Jasnem więc, że mogę powstać przez podmycie ogromne wydrążenia wypełnione prawdopodobnie wodą, Wysoki ciepłostan źródeł w Wiesbaden przemawia za bardzo głębokiem uławiceniem pokładów soli kamiennej.

Nie myślę tu wcale przytaczać szczegóły o osobliwszych trzęsieniach ziemi Wątku jest potemu co niemiara, ale niestety wszystko zamącone niejasnym poglądem świadków. Podam jedynie szczegóły o trzęsieniu ziemi, które zniszczyło miasto Concepcion w r 1835, a pochodzą one nie od gorszego świadka naocznego jak od Karola Darwina. Przebył on trzęsienie ziemi koło Valdivii w lesie, gdzie się na spoczynek położył. Trzęsienie ziemi przyszło niespodzianie i trwało dwie minut, ale czas ten zdał się o wiele dłuższym. Kołysanie się ziemi dało się mocno uczuć. Świadkowie różnili się bardzo co do kierunku drgań. Można się było wprawdzie łatwo utrzymać na nogach, ale ruch ziemi sprawiał niemal zawrót głowy. Był to niby ruch okrętu spowodowany krótkiemi silnemi uderzeniami fali, albo podobniejszy jeszcze do ślizgania się po cienkim pod ciężarem ciała uginającym się lodzie. Kapitan Fitzroy i oficerowie byli w mieście Valdivii, tam było widowisko zastraszającem. Domy drewniane nie powywracały się, ale belki i deszczki trzeszczały i łomotały. 22 lutego odpłynął Beagle z Valdivii i zawinął 4 marca do portu Concepcion. Na wyspie Quiriquina powzięli taką wiadomość o wielkiem trzęsieniu ziemi z 20 lutego, że ani w Concepcion ani w mieście portowem Talcahnano ani jeden dom nie pozostał, że zniszczało 70 wsi, i że jedna wielka fala ruiny z Talhacuano uniosła. Wnet ujrzeliśmy (słowa Darwina) dostateczne dowody sprawdzające fakt ostatni; całe wybrzeże okrywały sprzęty i drzewo, jakby morze tysiące okrętów rozbiło. Kilka dachów z domów zniosła woda nie naruszywszy ich Składy towarów w Talhacuano pootwierały się, a na brzegu leżały duże wory z bawełną, Yerba i inne towary. Szczątki skał z przyczepianymi tworami morskimi świadczyły, iż się jeszcze przed niedawnym czasem w wielkiej głębiźnie znachodziły. Ziemia na wyspie popękała i poprzyskała ną łokieć szeroko w wielu miejscach. Zastraszającym był widok obu miast Talhacuano i Concepcion.

(C. d. n.).

Rzut oka na rozwój teoryj geologicznych.

Z niem. Dra K. Martina tłum. Maciej Wszelaczyński

(Dokończenie.)

Przejścia okażą się naówczas tak powolnemi, iż niemożliwem będzie pewne określenie jednej lub drugiej formacyi ocenianej według zawartych skamielin. Skoro więc udowodniono nieprzerwalność pokładów, a zatem i uwidocznionych w nich istot organicznych, to wielkiego potrzeba jeszcze skoku do owej teoryi, która obecnie wprawiła w ruch cały świat naukowy, — mam tu darwinizm na myśli. Nie można tu sobie nawet rościć miejsca do rozstrząsania teoryi Darwina ze stanowiska filozoficznego; mniemam wszakże, iż muszę tu poruszyć, jako zdobycze zebrane z dziedziny nauki o skamieniałościach nie wystarczą do stwierdzenia monofiletycznego (jednoplemiennego) pochodzenia organizmów. A rzecz to jasna, iż w obecnem zagadnieniu przysługa najważniejszy głos paleontologji, nie da się bowiem zaprzeczyć, iż wnioski i rozumowania czysto zoologiczne oparte na badaniach rozwojowo dziejowych i porównawczo anatomicznych utracą swą podstawę, skoro je nauka o skamielinach nie stwierdzi. Ale do podobnego twierdzenia jeszcze bardzo daleko. Prawda, że zwierzęta o doskonalszej budowie poczęły się rozwijać w epokach późniejszych od zwierząt niższych, prawda i to, iż znaleziono w pewnych gromadach zwierzęcych, a mianowicie między płazami i ptakami w szeregu Eqidów i innych, postacie, które można uznać ze stanowiska morfologicznego za ogniwa łączące między rozdzielonemi obecnie zwierzętami. Ale skoro znaleziono n. p. nie dawno temu przy badaniach głębizn morskich rodzaj raka zwany „Willemosia,“ spokrewnionego najściślej z trylobitami, należącymi do Crustaceów (czerwi) najstarszych osadów (a znamy podobno pojaw z gatunkiem lingula itd.); skoro więc żyją postacie najdawniejszego okresu ziemi równocześnie z obecnemi stworzeniami, gdzież więc rękojmia, że nie istniały rownież obok siebie i te postacie, które się miały nibyto jedna z drugiej rozwijać? Nie leży to po za krańcami prawdopodobieństwa, iż różnice pomiędzy starszemi a młodszemi postaciami zwierzęcemi powoli zanikać będą, w miarę postępu poznania głębizn morskich; w skałach bowiem znachodzimy morskie organizmy, a one nam jeszcze obecnie zbyt niedostępnemi. Podług teoryi Darwina sprawdzono niby dotąd w jednym tylko przykładzie powolny rozwój przy słodkowodnym ślimaku „Planorbis multiformis“ okazy bowiem dostarczone pochodzą z jednej miejscowości i z nie-

przerwanego szeregu warstw. Wczesne przedewszystkiem pojawienie się rozmaitych gromad zwierzęcych przemawia również ze strony paleontologji przeciw jednoplemiennemu pochodzeniu, które się wprawdzie zgadza z o ogólnemi nieobrobionemi zarysami zoologicznych rodowodów, z szczegółowemi wszakże nie moze się spoić; napomknę tu wreszcie o obfitości wyższych form organicznych, znachodzącej się według Barrande'a w najstarszych osadach. Oto nieprzezwyciężone zapory przeciw tej teoryi, która mniema, iż wywiedzie z jednego pierwotnego zarodka wszystkie postacie żywotne; a chociaż nawet zechcemy przyznać słuszność zasadniczem poukom Darwina, to zawsze wyniki paleontologji naprowadzą nas na wniosek prawdopodobniejszego polifiletycznego (wieloplennego) pochodzenia organizmów żyjących obecnie. Toć mała liczba geologów przylgnęła bez zastrzeżeń do tej nauki, i byłoby to bardzo upragnionem, by sobie zoologja i paleontologja, te dwie nauki siostrzane podały serdeczniej ręce ku wspólnemu zbadaniu tego zagadnienia świat poruszającego.

Z organicznych zawartości w skałach wywnioskowała geologja o powolnem różniczkowaniu (ziębnieniu) ciepłostanu, wynik to zgodny z teoryą ogniopłynnych pierwocin ziemi i powolnego jej krzepnienia. Rażącą sprzeczność przedstawia tylko poprzedzający nas okres lodowy, a przyczyny onego nie wyjaśnione dotąd, nie da się bowiem nawet nic stanowczego powiedzieć, ażali je uwarunkowały powody kosmiczne lub miejscowe. Wierzono wprawdzie w zjawiska kosmiczne na podstawie spostrzeżeń, ale wielka ich liczba nie przedstawia jednak dostatecznej rękojmi. Richthofen udowodnił niedawno, że wielkie massy mułu (Löss) nie świadczą wcale o uprzedniem istnieniu lodników, że przeciwnie nie potrzebowały one do wytworzenia się ani lodu ani wody.

Badania lądu napływowego dójdą prawdopodobnie do wyników wystarczających na rozwiązanie przynajmniej części zagadnienia i oto jedna z przyczyn, dlaczego w nowszych czasach geologja owych utworów więcej przyjaciół znalazła, podczas gdy niedawno jeszcze nic prawie nie myślano o nich. Holandja okazała rownież pewną działalność w tej dziedzinie, i ufajmy, iż się przyczyni nie jednym cennym nabytkiem do poznania bezpośrednio uprzedniego okresu, tem samem więc w dwójnasób bardziej zajmującego. Sposób widzenia Staringa zajął rozległe stanowisko pod względem rozdziału napływów, rozdzielenie bowiem tak nazwanego napływu piaskowego od napływu starszego, ktory się znów rozpada na północny napływ Renu i Mozy (Maas) jest znacznym krokiem naprzód w pionowym rozczłonkowaniu lądu napływowego. Miejscowe stosunki gleby w Niederlandji sprzyjały szczególniej temu rozdziałowi, starsze bowiem pagórkowate części lądu rozgraniczają się ściśle od młodszych płasko rozesłanych, na obszarze niziny północno niemieckiej nie widać tak dokładnego rozgraniczenia Wyżyny nadbrzeżne meklemburskiego poziomu morskiego, ukazując się dalej na zachód koło Hamburga, i ciągnące się ku północy w połwyspie duńskim, są u-

tworami odpowiadającymi dawniejszym napływom Holandji. W Oldenburgu zachodzą również te same stosunki, znalazłem tam bowiem na najwyższych punktach te żwiry, które cechują w Holandyi starsze napływy, żuławy przykryte tam czystym po największej części piaskiem lub bagniskami.

Z tymi ogólnymi poglądami o możliwem rozdzieleniu napływów w kierunku pionowym łączy się inne zapatrywanie w kierunku poziomym cały ląd starszych napływów na obszar zachodni i wschodni. Elba jest tu linją graniczną. O ile mianowicie nie może być większej zgodności między żwirami Hamburga, a od wschodu przyległemi wzgórzami meklemburskiemi, tak znów i od zachodu istnieje do najmniejszych szczegółów posuwająca się zgodność między żwirami Holandyi a krajem Oldenburskim. Obydwa zaś obszary wschodni i zachodni w kierunku od Elby mają wspólną cechę, ale różnią się ściśle rodzajem i rozpołożeniem żwirowisk w napływach starszych.

W najrozmaitszych miejscowościach stałego lądu napływowego północno niemieckiego znachodzą się niektóre wspólne ogniwa, a wiadomość o nich zawdzięczamy dokładnem spostrzeżeniom w kierunku pionowym. Doniosłość ich znaczenia wszakże dotąd po największej części tylko czysto miejscowa, bo też w ogóle nie żąda nikt dla nich więcej. Bo i każdy mieszkaniec wybrzeża wie przecież dobrze, jak łatwo może się zmieniać wątek z wody osadzany przy sprzyjających okolicznościach. Pozostało tedy zadanie dla przyszłości, by zwiększyła znacznie liczbę odrębnych szczegółowych spostrzeżeń, by z nich oddzieliła wspólnemi cechami napiętnowane szeregi pokładów i by je zużytkowała ku dalszemu rozdziałowi warstw.

Podobnie jak podczas wycieczki w góry pomijamy chętnie pogląd na rozwój całego grzbietu wśród oglądania pojedyńczych punktów, by później zwrócić się jeszcze raz z wynioślejszego stanowiska na przebytą drogę, i tem lepiej całość objąć i zrozumieć; — tak i geolog zatraca z ócz całość, jeźli się ograniczy na rozmaitych sku pionych pokładach lądu napływowego, będącego utworem krótkiego okresu ziemi. Miejmy jednakże nadzieję, że troskliwość, z jaką się liczni uczeni ku tej części geologji zwracają, wytworzy wkrótce zamkniętą w sobie, dobrze zrozumiałą całość; a naówczas cechy stałego lądu napływowego podadzą nie jednę ważną wskazówkę do zrozumienia starszych pokładów, których powstanie dotąd urywkowo jedynie wyjaśnić zdołaliśmy. --

---

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.